

MODEL PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS PROSES KREATIF-INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KREATIF DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP

THE SCIENCE LEARNING MODEL BASED ON CREATIVE INQUIRY PROCESS TO INCREASE CREATIVE THINKING AND CONCEPT COMPREHENSION OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

M. B. Panjaitan¹, M. Nur², B. Jatmiko²

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Huria Kristen Batak Protestan Nommensen
Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya,
Indonesia

Diterima: 12 November 2014. Disetujui: 28 November 2014. Dipublikasikan: Januari 2015

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mendeskripsikan karakteristik model pembelajaran sains berbasis proses kreatif-inkuiri untuk meningkatkan pemahaman dan berpikir kreatif siswa di SMPN. Model pembelajaran menggunakan model Borg & Gall dengan *One-Group Pretest Posttest Design*. Pengumpulan data menggunakan metode validasi, observasi, tes, dan angket. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, kualitatif, uji statistik non-parametrik. Hasil penelitian adalah: 1) perangkat pembelajaran berkategori tinggi, 2) perangkat pembelajaran ditinjau dari pelaksanaan RPP berkategori tinggi, 3) keefektifan perangkat pembelajaran dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui N-gain berkategori tinggi. Hasil dari analisa uji statistik non-parametrik adalah tidak terdapat perbedaan dan peningkatan dari kemampuan berpikir kreatif siswa di SMPN Pematangsiantar. Respon siswa terhadap pelaksanaan perangkat pembelajaran sangat positif. Kesimpulannya adalah perangkat pembelajaran sains berbasis proses kreatif-inkuiri adalah valid, praktis, dan efektif di SMPN Pematangsiantar.

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop and describe science characteristics of learning model based on Creative-Inquiry process to increase students' creative thinking and understanding in SMPN Pematangsiantar. The learning model used Borg & Gall with *One-Group Pretest Posttest Design*. The data collection used validation method, observation, test, and questionnaire. The technique of data analysis used descriptive quantitative, qualitative, and non-parametric statistic. The research results are: 1) The learning material has valid category, 2) Learning material from lesson plan implementation has practical category, 3) The effectiveness of learning material seen from Improvement of students' learning achievement and Creative thinking ability through N-gain has high category. Result of non-parametric statistic analysis, namely: There is no difference and improvement of students' creative thinking ability in SMPN P. siantar. Students' responds in learning material implementation are very positive. The conclusion is science learning materials based on Creative-Inquiry process are valid, practical, and effective in SMPN Pematangsiantar.

© 2015 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: Creative Thinking; Inquiry; validity; practically; efectivity

*Alamat Korespondensi:
Jalan Sangnawuluh No. 4 Pematangsiantar 21132
E-mail: muktar.panjaitan@gmail.com

PENDAHULUAN

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (UU RI Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional).

Pendidikan IPA atau sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa dapat menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah (McDermott, 1996). Hakekat IPA atau sains terdiri atas tiga komponen, yaitu produk, proses, dan sikap ilmiah. Jadi tidak hanya terdiri atas kumpulan pengetahuan atau fakta yang dihafal, namun juga merupakan kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran dalam mempelajari rahasia gejala alam. Oleh karena itu, pendekatan yang diterapkan dalam menyajikan pembelajaran sains adalah memadukan antara pengalaman proses sains dan pemahaman produk sains dalam bentuk *hands-on activity* dan *mind-on activity*.

Peningkatan kualitas pembelajaran sains pada jenjang pendidikan dasar dan menengah masih perlu dilaksanakan terus menerus untuk menyesuaikan dengan perkembangan ipteks. Di sisi lain, pengembangan pembelajaran sains saat ini masih kurang membekali siswa dalam kemampuan inkuiri, padahal konsep sains merupakan konsep yang dapat dengan mudah diperoleh apabila melalui kegiatan inkuiri. Kemampuan inkuiri ini sangat penting dan harus dimiliki oleh siswa untuk menemukan sendiri konsep yang dipelajarinya dengan melihat fenomena-fenomena yang tersaji di sekitarnya. Pembelajaran inkuiri merupakan suatu strategi mengenai eksplorasi pengetahuan peserta didik.

Model pembelajaran yang diperlukan adalah yang memungkinkan terbudayakannya kecakapan berpikir ilmiah, berkembangnya "*sense of inquiry*" dan kemampuan berpikir kreatif siswa (De Vito, 1989). Model pembelajaran yang dibutuhkan adalah yang mampu menghasilkan kemampuan untuk belajar (Joyce *et al.*, 1992), bukan saja diperolehnya sejumlah pengetahuan, keterampilan, dan sikap, tetapi yang lebih penting adalah bagaimana penge-

tahuan, keterampilan, dan sikap itu diperoleh siswa (Zamroni, 2000; Semiawan, 1998).

Meskipun para peneliti memiliki definisi berbeda tentang inkuiri (Suthers, 1996; Looi, 1998; White & Frederiksen, 1998), namun pada umumnya mereka sepakat bahwa setidaknya ada empat tahap penting dalam pelaksanaan pembelajaran inkuiri, yaitu membuat hipotesis, mengumpulkan data, menginterpretasikan bukti, dan menarik kesimpulan.

PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah studi internasional tentang prestasi literasi membaca, matematika, dan sains siswa sekolah berusia 15 tahun. Studi ini dikoordinasikan oleh OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) yang berkedudukan di Paris, Perancis. Literasi yang diukur adalah: menggunakan pengetahuan dan mengidentifikasi masalah untuk memahami fakta-fakta dan membuat keputusan tentang alam serta perubahan yang terjadi pada lingkungan. Indonesia mulai sepenuhnya berpartisipasi sejak tahun 2000. Prestasi literasi sains Indonesia pada tahun 2000 berada pada peringkat 38 dari 41 negara peserta dengan skor 393, pada tahun 2003 berada pada peringkat 38 dari 40 negara peserta dengan skor 395, tahun 2006 berada pada peringkat 50 dari 57 negara peserta dengan skor 393. Sedangkan pada tahun 2009, Indonesia menduduki peringkat 60 dari 65 negara peserta dengan skor 383 (OECD, 2010). Skor literasi sains yang diperoleh siswa Indonesia tiap tahunnya masih jauh di bawah skor rata-rata Internasional yang menetapkan standar 500. Pada tingkat kemampuan ini, siswa Indonesia hanya mampu mengingat fakta, istilah dan hukum-hukum ilmiah serta menggunakannya dalam menarik kesimpulan ilmiah yang sederhana.

Dalam laporan TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) diketahui bahwa prestasi sains siswa Indonesia pada tahun 1999 berada pada peringkat 32 dari 38 negara peserta dengan nilai rata-rata 435 dari skor rata-rata internasional 500 dengan standar deviasi 100. Pada tahun 2003 berada pada peringkat 37 dari 46 negara dengan nilai rata-rata 420, tahun 2009 berada pada peringkat 35 dari 49 negara dengan nilai rata-rata 427. Sedangkan pada tahun 2011 berada pada peringkat 40 dari 42 negara dengan nilai rata-rata 406 (Martin *et al.*, 2012).

Sementara hasil penelitian program pembangunan PBB (UNDP) tahun 2011 menunjukkan kualitas SDM Indonesia berada

pada urutan 124 dari 198 negara, dengan nilai indeks pembangunan manusianya sebesar 0,617 dan berada pada kategori *Low Human Development* (The UNDP Human Development Report, 2011). Indeks Pembangunan Manusia (IPM) atau *Human Development Index (HDI)* adalah pengukuran perbandingan dari harapan hidup, melek huruf, pendidikan dan standar hidup untuk semua negara seluruh dunia. IPM digunakan untuk mengklasifikasikan apakah sebuah negara adalah negara maju, negara berkembang atau negara terbelakang dan juga untuk mengukur pengaruh dari kebijaksanaan ekonomi terhadap kualitas hidup.

Menurut Johar (2007) kelemahan-kelemahan yang menyebabkan peringkat mutu pendidikan Indonesia tertinggal pada negara lain terletak kelemahan sistem pendidikan kita yang dapat dikategorikan menjadi: (1) lingkungan yang belum mendidik; (2) pendidikan yang belum memperhatikan ciri anak; (3) pembelajaran kita masih konvensional; (4) pola pendidikan belum mengarah kepada strategi membangun budaya; (5) pendidikan belum menyenangkan siswa, belum memerdekakan bahkan membelenggu; (6) belum terjadi proses pembelajaran yang bermakna; (7) pembelajaran didominasi oleh guru; (8) cenderung berorientasi kepada intelektualitas; (9) belum mengevaluasi hasil pendidikan dengan benar.

Piraz (2007) menyatakan agar manusia dapat beradaptasi dengan keadaan abad 21 ini dibutuhkan sejumlah kemampuan antara lain memiliki tanggungjawab baik personal maupun sosial; mampu membuat perencanaan yang baik; mampu berpikir kritis; mampu bernalar dan menghasilkan ide yang kreatif; mampu berkomunikasi dengan efektif; mampu hidup dengan budaya yang beragam; mampu mengambil keputusan yang efektif; melek teknologi dalam arti mengerti bagaimana dan kapan menggunakan teknologi. Hasil survei nasional pendidikan di Indonesia menunjukkan bahwa sistem pendidikan formal di Indonesia pada umumnya masih kurang memberi peluang bagi pengembangan kreativitas (Tridjarta, 2002). Di sekolah yang terutama dilatih adalah ranah kognitif yang meliputi pengetahuan, ingatan dan kemampuan berpikir logis atau penalaran. Sementara perkembangan ranah afektif (sikap dan perasaan) dan ranah psikomotorik (keterampilan) serta ranah lainnya kurang diperhatikan dan dikembangkan.

Hal senada dikemukakan oleh Munandar (2009) bahwa kreativitas atau berpikir kreatif, sebagai kemampuan untuk melihat

bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah yang membutuhkan keterampilan berpikir. Pemahaman siswa tentang faktor-faktor yang dapat mengembangkan dan menghambat kreativitas siswa SMP masih rendah (Panjaitan *et al.*, 2013). Selanjutnya Panjaitan *et al.* (2013) menambahkan bahwa berpikir kreatif siswa SMP pada indikator berpikir kreatif yaitu, kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas dan elaborasi masih rendah.

Pada awal abad ke-21, kreativitas dibutuhkan dan terus meningkat pada setiap bidang kegiatan manusia (Baucus *et al.*, 2008; Florida & Tinagli, 2004; Halbesleben *et al.*, 2003; Roberts, 2006). Bahkan sekarang ini, kreativitas dianggap “...an essential life skill, which needs to be fostered by the education system” (Craft, 1999) karena memiliki potensi untuk memecahkan berbagai masalah sosial, politik, dan ekonomi. Jika guru bersedia dan termotivasi untuk mengubah sikap dan perilaku mereka untuk mengadopsi cara-cara atau praktek-praktek baru yang akan meningkatkan berpikir kreatif siswa, walaupun menghadapi faktor penghambat (Alencar, 2002; Craft, 2003). Penelitian lanjut diharapkan bahwa pada aspek sosial dan kerjasama, dengan penekanan bahwa lingkungan kreatif dapat meningkatkan berpikir kreatif (Kamply, 2010).

Mumford *et al.* (2012) menyatakan ada delapan unsur yang harus diperhatikan dan dilaksanakan untuk menumbuhkan berpikir kreatif. Unsur-unsur yang harus dimiliki guru antara lain: 1) iklim kelas, 2) karakter/sifat guru, 3) pengelolaan kelas, 4) guru harus bergairah mengajar dan menempatkan siswa sebagai subjek, 5) mengenal apa dan bagaimana gaya mengajar, 6) pengetahuan guru, 7) interaksi-guru-siswa, dan 8) sikap siswa. Agar pelaksanaannya efektif, maka dibutuhkan pengetahuan dan strategi selama proses belajar mengajar. Dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, guru hendaknya memilih model ataupun strategi pembelajaran yang dapat melibatkan siswa aktif dalam belajar, baik secara mental, fisik, maupun sosial.

Untuk mengembangkan kompetensi siswa dapat menjelajahi dan memahami alam sekitar dan kemampuan berpikir kreatif diperlukan suatu model pembelajaran yang sesuai pada setiap kontens sains. Melalui model pembelajaran sains yang dikembangkan dan diimplementasikan pada pembelajaran siswa SMP diharapkan mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan diharapkan dapat menumbuhkan bahkan meningkatkan berpikir

kreatif siswa.

Pada penelitian ini akan ditemukan model pembelajaran sains yang dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa dengan berlandaskan model proses kreatif-inkuiri dengan menghasilkan suatu sintaks atau tahapan pelaksanaan pembelajaran. Dalam ujicoba dan penelitian, pada setiap tahapan atau fase model pembelajaran berbasis proses kreatif-inkuiri menunjuk pada perilaku kreatif akan menumbuhkan keterampilan berpikir, yaitu berpikir kreatif atau kreativitas. Dalam penelitian ini juga akan dihasilkan model pembelajaran yang valid, praktis dan efektif, perangkat pembelajaran serta instrumen penilaian berpikir kreatif siswa. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti melakukan penelitian dengan judul "Model Pembelajaran Sains Berbasis Kreatif-Inkuiri untuk Mengembangkan Berfikir Kreatif dan Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains Siswa SMP. Model pembelajaran yang dikembangkan kemudian dinamakan dengan *OrDeP2E*, yang merupakan singkatan dari fase-fase atau sintaks model.

Secara umum, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah model pembelajaran sains yang kreatif berbasis kreatif-inkuiri untuk meningkatkan berfikir kreatif dan pemahaman konsep siswa SMP.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research & Development*) dan eksperimen dalam bidang pendidikan. Penelitian ini disebut dengan penelitian pengembangan karena fokus pada pengembangan pembelajaran sains dengan model hipotetik yang dikembangkan dalam pelaksanaan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMP. Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian pengembangan adalah 1) Model pembelajaran sains berbasis proses kreatif-inkuiri; 2) Perangkat pembelajaran yang terdiri dari Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), LKS dan kunci LKS; 3) Instrumen tes berpikir kreatif ilmiah konten sains fisika.

Penelitian ini juga termasuk penelitian eksperimen untuk mengetahui 1) apakah ada perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa yang menggunakan model pembelajaran yang dikembangkan pada PBM dengan model pembelajaran dengan pendekatan sains (*scientific approach*) sesuai dengan Kurikulum 2013; 2) bagaimanakah hasil belajar siswa setelah implementasi model pembelajaran yang

dikembangkan; 3) bagaimanakah hubungan antara pemahaman konsep dengan berpikir kreatif siswa.

Subjek penelitian adalah 118 orang siswa pada empat SMP Negeri di Pematangsiantar Sumatera Utara. Alasan pemilihan sekolah adalah 1) sekolah sudah implementasi Kurikulum 2013; 2) sekolah terbuka menerima inovasi proses pembelajaran dan 3) domisili peneliti di kota Pematangsiantar. Pemilihan siswa sekolah SMP sebagai subjek penelitian berdasarkan pendapat para ahli bahwa berpikir kreatif atau kreativitas dilatihkan sedini mungkin. Alasan yang lain adalah bahwa tes berpikir kreatif ilmiah yang dikembangkan oleh Hu dan Adey (2002) adalah untuk siswa SMP. Peneliti akan menggunakan tes tersebut dengan melakukan adaptasi setelah berkonsultasi dengan ahli.

Desain penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development (R & D)* yang mengacu pada Borg dan Gall (2003), yaitu pengembangan model yang dilakukan melalui aktivitas berulang dari desain model sampai pada implementasi. Secara konseptual, metode penelitian dan pengembangan (R & D) meliputi 10 tahapan kegiatan, yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) mengembangkan draft produk awal, (4) pengujian lapangan awal, (5) revisi produk awal, (6) pengujian lapangan utama, (7) revisi produk hasil uji lapangan utama, (8) pengujian lapangan operasional, (9) revisi produk hasil uji lapangan operasional, dan (10) implementasi dan disseminasi. Sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian ini, maka dilakukan adaptasi terhadap sepuluh tahap penelitian pengembangan tersebut dengan memperhatikan esensi yang harus dipenuhi dalam penelitian. Adaptasi terhadap 10 tahap penelitian tersebut menghasilkan tiga tahapan, yaitu: (1) studi pendahuluan, (2) pengembangan model (produk) dan (3) pengujian dan implementasi produk.

Desain yang digunakan dalam tahapan ini adalah *control group pre-test and post-test design* (Fraenkel & Wallen, 2003).

E	O ₁	X ₁	O ₂
K	O ₁	X ₂	O ₂
Pretest	Perlakuan		Post-test

Keterangan:

O₁ = ujiawal (*pre-test*) dilakukan untuk mengetahui hasil belajar produk (pemahaman konsep dan berpikir kreatif) sebelum diberi per-

lakukan

O_2 = uji akhir (*post-test*) dilakukan untuk mengetahui hasil belajar produk (pemahaman konsep dan berpikir kreatif)

X_1 = perlakuan dengan model pembelajaran sains berbasis proses kreatif-inkuiri

X_2 = perlakuan dengan pendekatan sains (*scientific approach*) sesuai dengan Kurikulum 2013

Tes yang dikembangkan adalah tes berpikir kreatif untuk mengukur berpikir kreatif siswa pada konten sains dengan mengadaptasi tes berpikir kreatif yang dikembangkan Hu & Adey (2010). Tes berpikir kreatif yang dikembangkan berdasarkan indikator berpikir kreatif, yaitu: kelancaran, fleksibilitas, originalitas, dan elaborasi. Sedangkan tes pemahaman konsep yang dikembangkan mengacu indikator pemahaman konsep taksonomi Bloom revisi Anderson & Krathwohl (2001).

Pada tahap selanjutnya akan dilakukan wawancara kepada beberapa siswa untuk mengetahui proses berpikir kreatif mereka. Pada tahap ini akan dipilih beberapa siswa saja sebagai sampel untuk menelusuri kesulitan-kesulitan yang dihadapi dalam memberikan ide atau jawaban pada tes berpikir kreatif namun tidak dibahas secara mendalam.

Adapun proses pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

Validasi

Metode ini digunakan untuk mengetahui kelayakan model, perangkat pembelajaran dan alat evaluasi yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh ahli di bidang pendidikan fisika dengan menggunakan lembar validasi. Adapun instrumen yang dipakai pada teknik ini adalah: instrumen lembar validasi isi dan konstruk model, instrumen lembar validasi RPP, instrumen lembar validasi LKS, instrumen lembar validasi buku ajar siswa dan instrumen lembar validasi tes berpikir kreatif dan pemahaman konsep.

Observasi

Observasi atau pengamatan dilakukan untuk mengumpulkan data penelitian yang berkenaan dengan aktivitas siswa, keterlaksanaan RPP, perilaku karakter dan keterampilan sosial siswa saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Data diambil melalui pengamatan yang dilakukan oleh dua orang pengamat tiap kelas dengan menggunakan instrumen yang sama. Adapun instrumen yang dipakai pada

teknik ini adalah: instrumen lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, instrumen lembar pengamatan aktivitas siswa, instrumen lembar pengamatan perilaku karakter, instrumen lembar pengamatan keterampilan sosial serta instrumen lembar pengamatan perilaku kreatif.

Tes

Tes digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa sekaligus hasil belajar siswa meliputi tes produk (pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif), tes keterampilan proses dan kinerja. Tes ini diberikan pada saat akhir pelajaran (*posttest*). Namun saat sebelum pembelajaran dimulai (*pretest*), tes yang diberikan hanya tes produk dan proses saja. Tes dikerjakan secara individu. Instrumen yang dipakai pada teknik ini adalah: instrumen lembar penilaian produk (pemahaman konsep dan berpikir kreatif); Instrumen lembar penilaian keterampilan proses; dan instrumen lembar penilaian psikomotor.

Metode angket

Angket respon siswa diberikan setelah proses pembelajaran berakhir. Instrumen yang dipakai pada teknik ini adalah angket respons siswa terhadap pembelajaran sains dengan model *OrDeP2E*.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah:

Lembar validasi perangkat

Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui kualitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Dalam penelitian ini digunakan instrumen validasi perangkat yang telah dikembangkan tim revitalisasi program pendidikan profesi guru dan kriteria buku menurut BSNP 2006.

Penentuan reabilitas instrumen perangkat pembelajaran menggunakan rumus:

$$R = \frac{A}{D + A} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

R = Reabilitas instrumen (*presentage of agreement*)

A = frekuensi kecocokan antara kedua nilai

D = frekuensi ketidakcocokan antara kedua nilai

Instrumen perangkat pembelajaran dikatakan reliabel jika nilai reliabilitasnya $\geq 75\%$ (Borich, 1994).

Lembar pengamatan keterlaksanaan KBM

Lembar ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang keterlaksanaan tahapan-tahapan pembelajaran melalui model pembelajaran berdasarkan masalah sesuai dengan yang tercantum dalam RPP. Pengisian lembar pengamatan dilakukan dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan tahapan pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru, serta memberikan skor dari rentang 1 – 4 yang sesuai.

Reliabilitas keterlaksanaan pembelajaran dihitung dengan menggunakan koefisien korelasi Spearman (Tuckman, 1978):

$$r = 1 - \frac{6\sum d^2}{N^2 - N} \quad (2)$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi

d = perbedaan antar 2 pengamat

N = jumlah obyek (jenis keterlaksanaan) yang diamati

Lembar pengamatan aktivitas siswa

Lembar ini digunakan untuk mengamati aktivitas siswa selama menerapkan pembelajaran fisika dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Untuk menentukan reliabilitas instrumen aktivitas siswa digunakan rumus *percentage of agreement* (Borich, 1994):

$$\text{percentage of agreement} = 1 - \frac{A-B}{A+B} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

A = frekuensi aspek aktivitas siswa yang teramati dengan frekuensi tinggi

B = frekuensi aspek aktivitas siswa yang teramati dengan frekuensi rendah

Instrumen pengamatan aktivitas siswa dikatakan reliabel jika nilai reliabilitasnya $\geq 75\%$ (Borich, 1994).

Lembar pengamatan afektif siswa

Lembar pengamatan ini meliputi lembar pengamatan keterampilan sosial dan lembar pengamatan karakter yang ditunjukkan siswa selama proses belajar mengajar berlangsung dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang berorientasi model pembelajaran berdasarkan masalah. Penentuan reliabilitas hasil validasi instrumen penilaian afektif menggunakan rumus:

$$R = \frac{A}{D + A} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

R = Reabilitas instrumen (*presentage of agreement*)

A = frekuensi kecocokan antara kedua nilai

D = frekuensi ketidakcocokan antara kedua nilai

Instrumen pengamatan perilaku afektif dikatakan reliabel jika nilai reliabilitasnya $\geq 75\%$ (Borich, 1994).

Tes pemahaman konsep

Lembar ini dibuat dalam bentuk essay atau uraian. Tes pemahaman konsep mengacu pada aspek pemahaman konsep taksonomi Bloom revisi Anderson & Krathwohl (2001) yaitu; interpretasi, mencontohkan, mengklasifikasi, merangkum, menyimpulkan, membandingkan dan menjelaskan.

Untuk mengetahui ukuran seberapa baik butir soal yang diujikan telah membedakan antara siswa yang telah menerima pembelajaran dengan siswa yang belum menerima pembelajaran maka dilakukan uji sensitivitas butir soal. Sensitivitas soal uraian dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Ratumanan dan Laurens, 2006):

$$S = \frac{\sum S_{ses} - \sum S_{seb}}{N(\text{Skor}_{maks} - \text{Skor}_{min})} \quad (5)$$

Keterangan:

S = indeks sensitivitas soal

N = banyaknya siswa

$\sum S_{ses}$ = jumlah skor subjek sesudah pembelajaran

$\sum S_{seb}$ = jumlah skor subjek sebelum pembelajaran

Skor_{maks} = skor maksimal yang dicapai siswa

Skor_{min} = skor minimal yang dicapai siswa

Angket respons siswa terhadap pembelajaran

Lembar ini digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap perangkat pembelajaran digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Analisis kualitas perangkat pembelajaran

Analisis validasi perangkat

Teknik yang digunakan untuk menganalisis data validasi perangkat adalah deskriptif kualitatif. Analisis validasi ini dilakukan dengan menghitung rata-rata penilaian oleh Validator pada setiap perangkat yang dikembangkan. Analisis hasil data validasi perangkat pembelajaran disajikan dalam skala penilaian berikut: Baik : 4 (kualitas baik, mudah dipahami, sesuai dengan konteks penjelasan)

Cukup Baik : 3 (kualitas baik, mudah dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan)

Kurang Baik : 2 (kualitas baik, sulit dipahami,

perlu disempurnakan konteks penjelasan)
Tidak Baik : 1(kualitas tidak baik, sulit dipahami, perlu disempurnakan konteks penjelasan)

Selanjutnya hasil skor rata-rata dari penilaian dideskripsikan sebagai berikut:

$1,00 \leq STP \leq 1,50$ = tidak layak dan belum dapat digunakan

$1,51 \leq STP \leq 2,50$ = kurang layak dan dapat digunakan dengan banyak revisi

$2,51 \leq STP \leq 3,50$ = layak dan dapat digunakan dengan sedikit revisi

$3,51 \leq STP \leq 4,00$ = sangat layak dan dapat digunakan tanpa revisi

(Ratumanan dan Laurens, 2006)

Ket: STP: Skor Validasi Perangkat

Analisis keterlaksanaan pembelajaran

Penilaian terhadap keterlaksanaan fase-fase sintaks yang tercantum dalam skenario RPP yang dikembangkan dilakukan setiap kali tatap muka yang dilakukan oleh dua orang pengamat. Kriteria tiap fase dalam sintaks yang dimaksud adalah terlaksana atau tidak dan kualitas keterlaksanaannya.

Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan cara menghitung hasil pengamat, dihitung berdasarkan skor rata-rata tiap bagian untuk tiap RPP dan dikonversi menggunakan kriteria sebagai berikut:

$1,00 \leq S \leq 1,99$ = kriteria keterlaksanaan pembelajaran tidak baik

$2,00 \leq S \leq 2,99$ = kriteria keterlaksanaan pembelajaran kurang baik

$3,00 \leq S \leq 3,49$ = kriteria keterlaksanaan pembelajaran cukup baik

$3,50 \leq S \leq 4,00$ = kriteria keterlaksanaan pembelajaran baik.

Analisis aktivitas siswa

Teknik yang digunakan untuk menganalisis aktivitas siswa adalah deskriptif kualitatif. Analisis aktivitas siswa dilakukan dengan merekam data banyaknya frekuensi aktivitas yang muncul dibagi dengan jumlah total keseluruhan frekuensi aktivitas dikalikan 100 %, atau dapat dirumuskan seperti berikut:

$$\% \text{ aktivitas siswa} = \frac{\text{banyaknya frekuensi tiap aktivitas}}{\text{seluruh aktivitas}} \times 100\%$$

(6)

Analisis hasil belajar

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis ketuntasan hasil belajar tiap

siswa adalah kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis yang digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh berdasarkan tes kognitif produk (pemahaman konsep dan berpikir kreatif), keterampilan proses, afektif (karakter dan keterampilan sosial) dan tes kinerja psikomotor adalah sebagai berikut:

Hasil belajar pemahaman konsep dan berpikir kreatif

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang bertujuan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kreatif siswa. Tes dilaksanakan dua kali yakni pada awal pembelajaran (*pretest*) sebelum mendapat perlakuan dan setelah mendapat perlakuan pada akhir pembelajaran (*posttest*). Sebagai langkah awal instrument diujicobakan terlebih dahulu kepada siswa (di luar kelompok kontrol dan eksperimen) untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda.

Validitas butir tes dihitung dengan cara menguji-korelasikan skor butir terhadap skor total. Dalam penelitian ini uji korelasi dilakukan dengan menggunakan korelasi Pearson atau korelasi *product-moment*.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) \sum (Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(7) (Suharsimi, 2010)

Hasil belajar yang berupa pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kreatif konten sains dinyatakan dalam N-Gain (gain ternormalisasi) yaitu,

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Dengan:

$\langle g \rangle$: Nilai gain

S_{post} : Nilai *posttest*

S_{pre} : Nilai *pretest*

S_{max} : Nilai maksimal

Selanjutnya dari hasil perhitungan *n-gain* tersebut kemudian dikonversi dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria *normalized gain*

Skor N-Gain	Kriteria Normalized Gain
$0.70 < N\text{-Gain}$	Tinggi
$0.30 \leq N\text{-Gain} \leq 0.70$	Sedang

$N\text{-Gain} < 0.30$

Rendah

Untuk mengetahui adanya perbedaan hasil belajar dengan menerapkan model *OrDeP2E* dengan yang konvensional digunakan uji-t tidak berpasangan dengan taraf signifikansi 0,05. Selanjutnya dilakukan uji Anova 2 jalan untuk mengetahui apakah model pembelajaran, kemampuan awal dan model pembelajaran secara bersama-sama mempengaruhi keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman konsep sains siswa. Sedangkan untuk mengetahui bagaimana hubungan antara pemahaman konsep konten sains dan keterampilan berpikir dilakukan analisis regresi linear sederhana.

Analisis hasil belajar proses

Siswa dapat dikatakan tuntas apabila nilai siswa secara individual mencapai ≥ 75 . Nilai siswa secara individual adalah jumlah skor yang diperoleh siswa dibagi skor maksimum dan dikali 100%.

Pembelajaran dapat dikatakan tuntas apabila persentase (P) klasikal yang dicapai sebesar ≥ 75 %. Nilai siswa secara klasikal adalah jumlah siswa yang tuntas dibagi dengan jumlah seluruh siswa dikali 100%

$$P_{\text{klasikal}} = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Analisis yang digunakan untuk menganalisis ketuntasan indikator hasil belajar tiap siswa adalah deskriptif kualitatif. Satu indikator dikatakan tuntas apabila proporsi jawaban benar siswa untuk butir soal yang berhubungan dengan indikator tersebut adalah $\geq 0,75$. Rumusan persentase (P) ketuntasan indikator dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Proporsi butir soal} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai pada indikator tersebut}}{\text{Skor maksimal ideal pada indikator tersebut}}$$

Hasil belajar afektif (karakter, keterampilan sosial dan perilaku kreatif)

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis hasil belajar afektif siswa adalah deskriptif kualitatif. Analisis hasil belajar afektif siswa dilihat dari tiga hal, yaitu:

Karakter mencakup ketelitian, kejujuran dan bekerja sama.

Keterampilan sosial mencakup menyum-

bang ide atau pendapat, menjadi pendengar yang baik dan bekerjasama.

Perilaku kreatif mencakup kemampuan menjawab pertanyaan dengan mudah dan benar, kemampuan menjawab masalah dengan jawaban yang berbeda, kemampuan menghasilkan ide baru yang tidak biasa dan kemampuan memperkaya gagasan atau ide

Untuk menganalisis hasil belajar afektif dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal ideal}} \times 100$$

Tabel 2. Kategori penilaian hasil belajar afektif siswa

No.	Nilai kuantitatif	Kategori
1.	Nilai 4,00	Sangat tinggi
2.	$3,00 \leq \text{nilai} < 4,00$	Tinggi
3.	$2,00 \leq \text{nilai} < 3,00$	Kurang
4.	Nilai $< 2,00$	Sangat kurang

Analisis data hasil angket respons siswa

Data hasil angket respons siswa dianalisis dengan deskriptif kualitatif dengan persentasekan respons positif dan negatif siswa dalam mengisi lembar angket respons siswa yang dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Respon tiap aspek} = \frac{\text{Jumlah siswa memberi respon aspek tertentu}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Model Pembelajaran

Berpijak pada teori-teori tersebut maka dalam penelitian ini dikembangkan model pembelajaran sains mengacu pada pembelajaran berbasis inkuiri Arends (2013) dengan model proses kreatif Amabile (1996), Runco & Chand dan Mumford (2012), sehingga memunculkan urutan pembelajaran (*syntax*), yaitu orientasi, definisi masalah, pengorganisasian hipotesis atau pengajuan hipotesis, pengujian hipotesis, dan evaluasi dan tindak lanjut. Berdasarkan urutan pembelajaran tersebut maka model pembelajaran mekanika ini dinamakan model pembelajaran *OrDeP2E* (berdasarkan akronim **O**rientasi, **D**efinisi Masalah, **P**engorganisasian atau Pengajuan Hipotesis, **P**engujian Hipotesis, dan **E**valuasi/Tindak Lanjut). Dalam implementasi di kelas sintaks tersebut bisa dikembangkan, terutama yang menyangkut aktivitas guru dan siswa dalam proses pengajuan

Tabel 3. Sintaks Model Hipotetik OrDeP2E

Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Fase 1: Orientasi	1. Memberikan pertanyaan awal sebelum pertanyaan substansi.	1. Mendengarkan penjelasan guru
	2. Memotivasi siswa dengan kegiatan penyelidikan.	2. Mengamati dan memberikan pertanyaan pada fenomena yang disajikan.
	3. Mengorientasikan siswa kepada masalah kegiatan penyelidikan.	3. Terlibat aktif dalam pembelajaran
	4. Menyampaikan tujuan pembelajaran kognitif, afektif dan psikomotor.	4. Mendiskusikan langkah-langkah pembelajaran
Fase 2: Definisi Masalah	1. Menjelaskan model dan strategi yang digunakan dalam pembelajaran.	1. Memberikan pertanyaan tentang materi yang sedang dipelajari
	2. Memberikan kesempatan siswa untuk menanyakan informasi yang belum dimengerti	2. Mengumpulkan informasi dari buku siswa dan sumber lain
	3. Mendorong siswa mengeluarkan ide atau pendapat.	3. Mengajukan rumusan masalah yang akan diselidiki..
	4. Meminta siswa untuk mencari informasi melalui isi buku teks yang berguna untuk kegiatan penyelidikan.	4. Menentukan masalah yang dicari penyelesaiannya.
	5. Mendorong siswa untuk betul-betul mengidentifikasi masalah yang terkait dengan penyelidikan.	
Fase 3: Pengorganisasian dan/Pengajuan Hipotesis	1. Mengarahkan siswa membentuk kelompok beranggotakan 3-6 orang	1. Membentuk kelompok
	2. Mengajak siswa untuk berani menyampaikan ide dalam bentuk hipotesis	2. Mempersiapkan logistik kegiatan laboratorium
	3. Membantu siswa untuk memastikan apakah ide yang diberikan siswa layak untuk diselidiki	3. Pemunculan ide atau hipotesis penyelidikan dengan pengkombinasian konsep yang sudah diketahui siswa
	4. Mengarahkan siswa untuk mengajukan hipotesis yang akan diuji.	4. Siswa mengajukan beberapa hipotesis yang layak diuji.
	5. Membimbing siswa merencanakan sebuah percobaan dengan kreativitas ilmiahnya untuk menjawab permasalahan kegiatan laboratorium mulai dari mengajukan dan merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel dan definisi operasional variabel	
Fase 4: Pengujian Hipotesis	1. Membimbing siswa melaksanakan sebuah percobaan dengan mengacu pada kegiatan laboratorium sehingga diperoleh data pengamatan.	1. Memilih hipotesis yang layak diuji
	2. Mengawasi jalannya kegiatan penyelidikan serta mengingatkan siswa agar jujur dan teliti dalam mengambil data dan bertanggung jawab terhadap alat yang digunakan saat percobaan.	2. Menjawab permasalahan kegiatan laboratorium mulai dari merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel dan definisi operasional variabel
	3. Membimbing siswa menganalisis data serta membuat kesimpulan melalui pertanyaan terbimbing yang tersedia.	3. Siswa menguji/ penyelidikan ide atau pendapat yang dirumuskan dengan hipotesis.
	4. Membimbing siswa untuk menjawab pertanyaan berpikir kreatif pada LKS.	4. Siswa menganalisis data percobaan.
		5. Mempersiapkan presentasi.

Fase 5: Evaluasi dan Tindak Lanjut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing siswa merencanakan dan mempersiapkan presentase laporan hasil percobaan di depan kelas. 2. Memberikan penguatan dan penjelasan terkait dengan masalah dan konsep yang sedang dipelajari 3. Memberikan masukan untuk kesimpulan yang diperoleh siswa. 4. Memberikan rangkuman dari materi yang sedang dipelajari dan tugas lanjutan untuk memunculkan berpikir kreatif siswa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempresentasikan hasil pengujian. 2. Menerima masukan terhadap hasil hasil penyelidikan 3. Menjelaskan kemungkinan adanya penyelidikan lanjutan. 4. Menerima tugas berikutnya
------------------------------------	---	---

dan pengujian hipotesis, perancangan, serta pelaksanaan eksperimen atau penyelidikan dalam kaitannya untuk melatih meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan proses dan keterampilan berpikir kreatif. Sintaks model pembelajaran **OrDeP2E** (model hipotetik) disajikan pada Tabel 3 di bawah ini

Hasil Validasi Model dan Perangkat Pembelajaran

Validasi Model

Sebelum kegiatan validasi model dan perangkat pembelajaran dilakukan, terlebih dahulu dikembangkan instrumen. Jenis instrumen yang digunakan dalam fase ini adalah lembar validasi. Sebelum digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh para pakar untuk menguji layak atau tidak layaknya instrumen-instrumen pembelajaran yang akan digunakan untuk mengukur aspek-aspek yang ditetapkan ditinjau dari kejelasan tujuan pengukuran yang dirumuskan, kesesuaian butir-butir pertanyaan untuk setiap aspek, penggunaan bahasa, dan kejelasan petunjuk penggunaan instrumen.

Kegiatan validasi isi dan validasi konstruk model dilakukan dengan memberikan buku model dan instrumen validasi pada para pakar dan praktisi. Para ahli yang bertindak sebagai validator adalah pakar pendidikan Fisika yang berpengalaman dalam pengembangan model pembelajaran disajikan pada Tabel 4 di bawah ini. Rerata nilai validasi isi adalah 3.20 dengan kategori cukup baik dengan kesimpulan kualitas model pembelajaran sains berbasis proses kreatif inkuiri (OrDeP2E) adalah baik ditinjau dari segi validitas isi, sehingga model yang dikembangkan layak digunakan untuk pembed-

ajaran. Validasi terhadap model pembelajaran yang dikembangkan juga ditinjau dari segi validitas konstruk dengan menggunakan instrumen validasi konstruk dengan nilai rata-rata 3.33 dengan kesimpulan, kualitas model pembelajaran sains berbasis proses kreatif inkuiri (OrDeP2E) adalah baik ditinjau dari segi validitas konstruk, sehingga model pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan.

Hasil Validasi Perangkat Hasil Validasi RPP dan LKS

Rerata nilai validasi isi RPP adalah 3.68 dengan kategori cukup baik dengan kesimpulan kualitas model pembelajaran sains berbasis proses kreatif inkuiri (OrDeP2E) adalah baik ditinjau dari segi validitas isi, sehingga kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah baik, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Nilai rata-rata validasi LKS adalah 3.50 dengan kesimpulan kualitas Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan kunci LKS adalah baik, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran

Hasil Validasi Buku Ajar Siswa

Validasi buku ajar siswa (BAS) dilakukan dengan menggunakan instrumen validasi buku ajar siswa, dengan nilai rata-rata 3.67 dengan simpulan kualitas Buku Ajar Siswa adalah baik, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran

Hasil Validasi Tes Pemahaman Konsep

Dari data diperoleh bahwa reliabilitas tes pemahaman konsep 0,778. Kriteria penilaian tingkat kesepakatan antara pakar, bahwa tingkat kesepakatan 0,70 sampai 0,80 sudah memadai sehingga tes layak untuk diujikan.. Jika reliabilitas $r > 0,7$ maka tes layak untuk diujikan

(Borg & Gall, 2003).

Hasil Validasi Tes Berpikir Kreatif

Setelah perbaikan beberapa item tes berpikir kreatif, para ahli dan 2 orang pengguna memberikan penilaian kembali terhadap tes berpikir kreatif dengan menggunakan instrumen lembar penilaian tes berpikir kreatif. Jika reliabilitas $r > 0,7$ maka tes layak untuk diujikan (Borich, 1994).

Diperoleh bahwa reliabilitas tes pemahaman berpikir kreatif 0,818. Kriteria penilaian tingkat kesepakatan antara pakar, bahwa tingkat kesepakatan 0,70 sampai 0,80 sudah memadai sehingga tes layak untuk diujikan.

Validitas Butir Tes Berpikir Kreatif

Ujicoba instrumen tes berpikir kreatif diberikan kepada 30 orang siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Pematangsiantar. Tes berpikir kreatif yang diujicobakan adalah untuk indikator berpikir kreatif kelancaran dan fleksibilitas. Ujicoba dilaksanakan untuk mengetahui kualitas tes yakni validitas butir tes, reliabilitas tes, tingkat kesukaran dan daya pembeda butir tes.

Reliabilitas tes pemahaman konsep dan berpikir kreatif

Reliabilitas dari suatu tes dapat diukur per kategori maupun keseluruhan. Namun kecenderungannya nilai *cronbach alpha* untuk jawaban per kategori lebih tinggi daripada untuk nilai per keseluruhan. Dengan menggunakan rumus Alpa Cronbach diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0,897 untuk indikator kelancaran dan 0,843 untuk fleksibilitas. Jika dibandingkan dengan nilai r_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$ dengan $n = 30$ yaitu $r_{tabel} = 0,361$ maka disimpulkan bahwa tes tersebut reliabel.

Daya Pembeda Soal

Dengan menggunakan analisis butir soal uraian berpikir kreatif (kelancaran dan fleksibilitas) diperoleh tingkat kesukaran butir soal. Dari perhitungan diperoleh koefisien daya pembeda (D) butir soal untuk indikator kelancaran berada pada rentangan 0,33 – 0,44 berada dalam kategori cukup baik. Sedangkan untuk indikator fleksibilitas, koefisien daya pembeda berada pada rentangan 0,36 – 0,44 juga dalam kategori cukup baik.

Analisis Pengamatan Aktivitas Siswa dalam KBM

Hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa selama kegiatan belajar mengajar (KBM)

diyatakan dengan persentase. Aktivitas siswa dalam KBM diamati dengan menggunakan instrumen lembar pengamatan aktivitas siswa. Hasil pengamatan pada ujicoba menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan siswa adalah 1) Mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru sebesar 16.44 %; 2) Mengajukan, menjawab, dan menanggapi pertanyaan dari guru sebesar 7.87 %; 3) Bekerjasama dalam tahap-tahap percobaan sebesar 9.11 %; 4) Berdiskusi antar siswa/guru sebesar 9.73 %; 5) Melakukan penyelidikan masalah otentik sebesar 24.24; 6) Memahami dan menyelesaikan soal-soal dalam LKS sebesar 23.74 %; 7) Menyumbang ide serta menghormati pendapat sebesar 8.49 % serta 8) perilaku yang tidak relevan dengan PBM sebesar 0.39 %. Dari data yang disajikan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model OrDeP2E, aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh siswa adalah aktivitas positif.

Analisis Respons Siswa

Respons siswa terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan diperoleh dengan menggunakan instrumen lembar angket siswa. Angket ini diberikan setelah akhir ujicoba pembelajaran.

Berdasarkan data angket yang diperoleh, dapat diketahui bahwa respons siswa terhadap materi ajar, buku ajar, LKS dan suasana belajar adalah 84,58% menyatakan komponen tersebut menarik dan 85,87% menyatakan baru. Respons siswa terhadap metode pembelajaran adalah 87,22% menyatakan berminat apabila pembelajaran berikutnya dan pembelajaran lain menggunakan metode pembelajaran yang dikembangkan. Respons terhadap lembar belajar siswa dalam hal membantu dan mengembangkan kemampuan adalah 82,33% menyatakan sangat membantu dan 12,33% menyatakan membantu. Respons siswa terhadap model pengajaran guru adalah 75,00% menyatakan sangat jelas. Sedangkan respons siswa terhadap kemudahan dalam menjawab butir soal/tes hasil belajar adalah 20,00% menyatakan tidak sulit tetapi sebagian besar 53,33% menyatakan cukup sulit.

Deskripsi Hasil Belajar Siswa Ujicoba I

Setelah pembelajaran selesai maka dilakukan *posttest* untuk kedua kelas ujicoba untuk mengetahui peningkatan berpikir kreatif dan pemahaman konsep. Nilai pretes dan nilai

posttest siswa dibandingkan untuk mengetahui peningkatan (*N-gain*) nilai siswa.

Dari Tabel 4 ditunjukkan bahwa rerata peningkatan nilai (*N-gain*) berpikir kreatif sebesar 0,47 dan pemahaman konsep adalah 0,66 pada kategori sedang ($0,3 < N\text{-gain} < 0,7$, Hake, 2002). Dari *N-gain* yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa perangkat dan model pembelajaran *OrDeP2E* layak untuk uji luas.

Ujicoba II

Ujicoba II dilakukan untuk mengetahui konsistensi model *OrDeP2E* dalam kelas yang lebih luas. Ujicoba II dilakukan pada 4 kelas perlakuan model *OrDeP2E* dan 1 kelas non perlakuan model *OrDeP2E*. Rekapitulasi *N-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 5. Gambar 4 menunjukkan perbandingan *N-gain* berpikir kreatif dan pemahaman konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Analisis Perilaku Berkarakter dan Keterampilan Sosial

Pengamatan terhadap perilaku berkarakter diamati dengan menggunakan instrumen perilaku berkarakter. Analisis hasil pengamatan perilaku berkarakter dilakukan pada setiap kelas model masing-masing 8 orang setiap kelas. Diperoleh informasi bahwa keterampilan sosial dalam hal menyumbang ide atau pendapat mendapatkan skor rata-rata 76,90 menghargai pendapat teman mendapatkan skor rata-rata 77,43 bekerjasama mendapatkan skor rata-rata 79,69 atau ketiganya berada dalam kategori tinggi (memuaskan).

Analisis Hasil Belajar

Deskripsi hasil analisis data hasil belajar produk

Uji Normalitas

Uji normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Untuk

pengujian normalitas data digunakan uji statistik normalitas *Kolmogorov Smirnov* dengan bantuan software SPSS 20 nilai probabilitas (*sig*) $0,080 > 0,05$ maka dapat diasumsikan bahwa data berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Setelah kedua sampel penelitian tersebut dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dicari nilai homogenitas dengan menggunakan *Levene Test*. Kriteria pengujian yang dilakukan pada tingkat kepercayaan tertentu. Sampel dinyatakan homogen apabila probabilitas (*sig*) $> 0,05$. Dari perhitungan diperoleh harga probabilitas (*sig*) adalah $0,556 > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh sampel memiliki varians yang homogen.

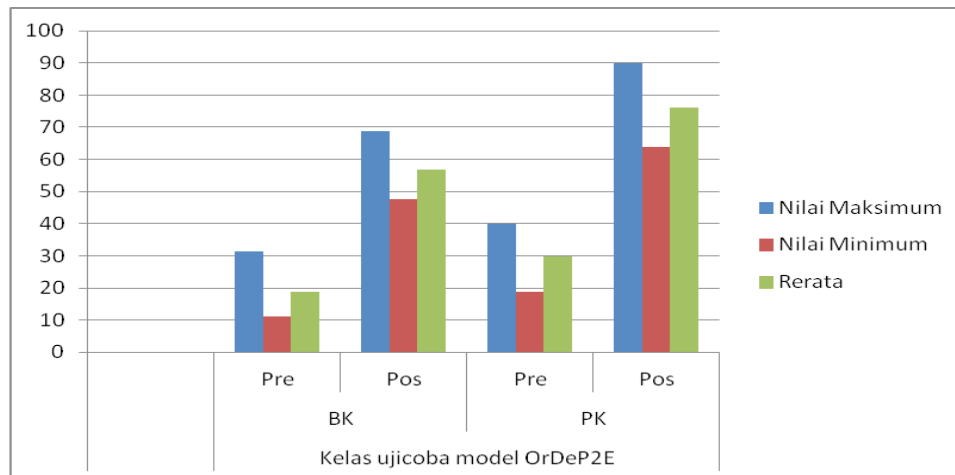
Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar dan peningkatan hasil yang signifikan antara siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran sains berbasis proses kreatif-inkuiri dan model konvensional untuk masing-masing keterampilan berpikir kreatif dan pemahaman konsep, maka dilakukan uji statistik *Anova one Way* dengan bantuan software SPSS 20. Hasil uji-t perbedaan dua rerata ditunjukkan pada Tabel 6.

Dari perhitungan uji kesamaan rata-rata (*t*-tes) untuk hasil belajar berpikir kreatif diperoleh harga $t_{hitung} = 21,986$ dan probabilitas (*sig* 2-tailed) = 0,000, pemahaman konsep harga $t_{hitung} = 8,817$ dan probabilitas (*sig* 2-tailed) = 0,000, peningkatan (*N-gain*) berpikir kreatif $t_{hitung} = 23,264$ dan probabilitas (*sig* 2-tailed) = 0,000 dan peningkatan (*N-gain*) pemahaman konsep $t_{hitung} = 8,5962$ dan probabilitas (*sig* 2-tailed) = 0,000. Kriteria uji untuk masing-masing hipotesis yang dikemukakan di atas adalah; terima H_0 jika probabilitas (*sig* 2-tailed) lebih besar dari $\alpha = 0,05$ atau $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan tolak H_0 jika nilai probabilitas (*sig*) lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($t_{tabel} = 0,05$, 248 adalah 1.969576). Jadi keempat hipotesis yang diuji masing-masing nilai probabilitas

Tabel 4. Rekapitulasi rerata peningkatan nilai berpikir kreatif dan pemahaman konsep pada uji-coba model pembelajaran *OrDeP2E*

Uraian	Kelas ujicoba model pembelajaran kelas Ujicoba I					
	BK		PK		N-gain	
	Pretes	Postes	Pretes	Postes	BK	PK
Nilai Maks	31.25	68.75	40.00	90.00	0.62	0.86
Nilai Min	11.25	47.50	18.75	63.75	0.33	0.46
Rerata	18.71	56.77	29.83	75.98	0.47	0.66

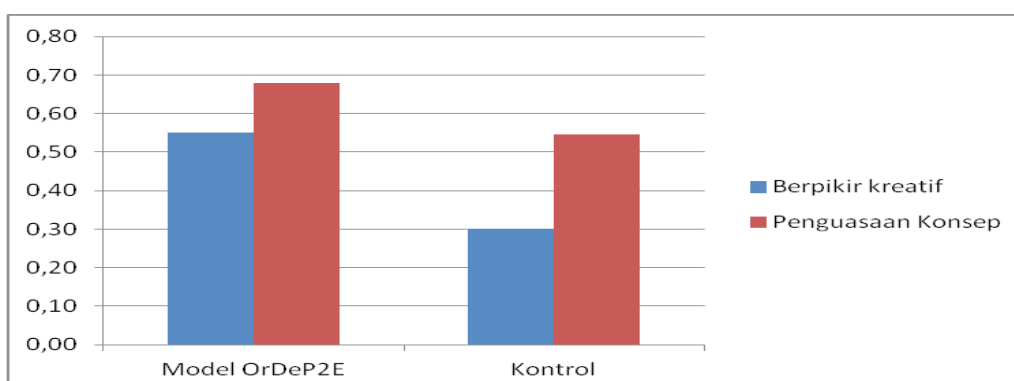
Ket: BK : berpikir kreatif PK: Pemahaman Konsep



Gambar 1. Peningkatan hasil belajar siswa pada ujicoba I model OrDeP2E

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Tes dan N-gain siswa

Uraian		Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
Data	Skor	Berpikir Kreatif	Pemahaman Konsep	Berpikir Kreatif	Pemahaman Konsep
Pretes	Banyak data	118.00	118.00	130.00	130.00
	Maksimum	30.00	35.00	27.50	40.00
	Minium	11.25	5.00	12.50	11.25
	Rerata	20.22	22.14	20.42	22.11
Postes	Banyak data	118.00	118.00	130.00	130.00
	Maksimum	81.25	93.75	56.25	76.25
	Minium	38.75	50.00	27.50	42.50
	Rerata	64.33	75.17	40.72	64.73
N-gain	Banyak data	118.00	118.00	130.00	130.00
	Maksimum	0.77	0.92	0.43	0.72
	Minium	0.21	0.29	0.02	0.30
	Rerata	0.55	0.68	0.25	0.54



Gambar 2. Perbandingan nilai rata-rata kelas eksperimen (Perlakuan Model OrDeP2E) dan kelas kontrol (*scientific approach*)

Tabel 6. Hasil analisis statistik rerata, standar deviasi dan standard error untuk seluruh kelas

Data	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai_BK	Model_OrDeP2E	118	64.110	9.3813	.86363
	Scientific Approach	30	43.435	4.9470	.43389
Nilai_PK	Model_OrDeP2E	118	77.658	10.793	.99360
	Scientific Approach	30	65.500	10.892	.95532
Gain_BK	Model_Proses-Kreatif	118	.5477	.12535	.01154
	Scientific Approach	30	.2538	.06768	.00594
Gain_PK	Model_OrDeP2E	118	.7119	.14106	.01299
	Scientific Approach	30	.5562	.14386	.01262

BK: berpikir kreatif

PK: Pemahaman Konsep

lebih kecil dari nilai $\alpha = 0,05$ dan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ artinya semua hipotesis nol untuk masing-masing uji ditolak dan H_a diterima, yang berarti ada perbedaan yang signifikan untuk setiap hipotesis yang diuji.

pemahaman konsep siswa 61,8 % dipengaruhi oleh kemampuan berpikir kreatif dan 39,2 % lagi dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.

PENUTUP

Telah dikembangkan model pembelajaran sains berbasis proses kreatif-inkuiri yang dinamakan model pembelajaran *OrDeP2E* yang memiliki 5 (lima) fase pembelajaran yaitu, orientasi masalah, definisi masalah, pengorganisasian informasi/pengajuan hipotesis, pengujian hipotesis dan evaluasi dapat mengembangkan berpikir kreatif dan pemahaman konsep sains siswa yang valid, praktis dan efektif. Model pembelajaran *OrDeP2E* ini memiliki validitas isi dan konstruk yang tinggi berdasarkan penilaian para ahli. Efektivitas pembelajaran model *OrDeP2E* berkategori tinggi, ditinjau dari kemampuan guru mengelola pembelajaran dan aktivitas siswa yang tinggi. Aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan model *OrDeP2E* didominasi oleh penyelidikan ilmiah melalui praktikum di dalam kelas. Keterlaksanaan model pembelajaran *OrDeP2E* ini di kelas sangat tinggi dan memiliki kemenarikan yang tinggi ditinjau dari respons positif siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran. Model pembelajaran *OrDeP2E* lebih efektif dalam meningkatkan berpikir kreatif siswa dibandingkan dengan pendekatan sains (*scientific approach*). Model pembelajaran *OrDeP2E* lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sains siswa dibandingkan dengan pendekatan sains (*scientific approach*). Ada hubungan yang positif antara keterampilan berpikir kreatif siswa dengan pemahaman konsep sains dengan koefisien regresi (R) sebesar 0,786 dan $R^2 = 0,618$. Hubungan tersebut memiliki model regresi yang signifikan, artinya

DAFTAR PUSTAKA

- Alencar, E. M. L. S. (2002). *Mastering creativity for education in the 21st century*. In B. Clark (Ed.), *Proceedings of the 13th Biennial World Conference of the World Council for Gifted and Talented Children* (pp. 13-21). Northridge, CA: World Council for Gifted and Talented Children.
- Anderson & Krathwohl. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, Bridged Ed, New York: Longman.
- Arends, R. I. (2013). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill Companies. [Penerjemah: Made Frida Yulia: Copyright 2013 by McGraw-Hill Education (Asia) and Salemba Empat]
- Baucus, M. S., Norton, W. I., Baucus, D. A., & Human, S. E. (2008). *Fostering creativity and innovation without encouraging unethical behavior*. *Journal of Business Ethics*, 81(1), 97-115.
- Borg, W.R., & Gall, M.D., (2003). *Educational Research (An Introduction)*, 7th Ed. Pearson Education Inc. United States of America.
- Borich, Gary D. (1994). *Observation skills for Effective Teaching*. New York: Merrill.
- Craft, A. (1999). *Creative development in the early years: some implications of policy for practice*. *The Curriculum Journal*, 10(1), 135-150.
- De Vito, Alfred. (1989). *Creative Wellsprings for Science Teaching*. West Lafayette, Indiana: Creative Venture.
- Hake, Richard, R. (2002). *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization*. Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/~hake> [diakses 21 Mei 2013]
- Halbesleben, J. R. B., Novicevic, M. M., Harvey,

- M. G., & Buckley, M. R. (2003). *Awareness of temporal complexity in leadership of creativity and innovation: A competency-based model*. *The Leadership Quarterly* 14(4-5), 433-454.
- Hu, Weiping & Adey, Philip (2010). *A Scientific Creativity Test for secondary Student*, *International Journal of Science Education*, 24:4, 389-403
- Johar (2007) *Membedah Pendidikan Alternatif di Indonesia*, Forum Mangunwijaya "Kurikulum yang Mencerdaskan Visi 2030 dan Pendidikan Alternatif. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Joyce, B., Weil M., & Calhoun Emily. (1992). *Models of Teaching*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Kamply, Panagiotis. (2010). *Fostering Creative Thinking The Role of Primary Teachers*. Dissertation: University of Jyväskylä.
- Looi, C.K. (1998). *Interactive learning environments for promoting inquiry learning*. *Journal of Educational Technology Systems*, 27, 1, 3-22.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., & Stanco, G.M. (2012). *TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. TIMSS 2011 International Results in Science*. Tersedia Online.
- McDermott, L.C. (1996). *Physics by Inquiry* (Vol. I). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Mumford, M., Meideros K., & Partlow J. (2012) *Creative Thinking: Processes, Strategies, and Knowledge*. *The Journal of Creative Behavior*, Vol. 46, Iss. 1, pp. 30-47 © 2012 by the Creative Education Foundation, Inc. © DOI: 10.1002/jocb.003
- Munandar, S. C. Utami. (2009). *Mengembangkan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineke Cipta
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: Learning Trends: Changes in Student Performance Since 2000*. Volume V. Programme for International Student Assessment.
- Panjaitan, M., Nur, M., & Jatmiko, B. (2013). *Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP dalam Pembelajaran Sains*, Studi Pendahuluan Pengembangan Model Pembelajaran Sains Berbasis Proses Kreatif-Inkuiri untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir. Artikel, Proses Publikasi, PPs Unesa: Surabaya
- Piraz, D. (2007). *"Project in Education, Preparing Scientific School Science Project"*. Makalah pada Seminar Pendidikan: International Bilingual Bandung School. Jakarta.
- Ratumanan, G.T., dan T. Laurens. 2006. *Evaluasi Hasil yang Relevan dengan Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: CV Alfabeta.
- Roberts, P. (2006). *Nurturing creativity in young people: A report to government to inform future policy*. London: Department for Culture, Media and Sport.
- Semiawan, Conny R. (1998). *Pendidikan Tinggi: Peningkatan Kemampuan Manusia. Sepanjang Hayat Seoptimal Mungkin*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud.
- Suthers, D. (1996). *Distributed tools for collaborative learning and coached apprenticeship approaches to critical inquiry*. *ITS'96*, June 12-14, Montreal.
- The UNDP Human Development Report (2011). Tersedia Online: diakses 20 Oktober 2012. <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2011/>
- Tridjata, S. (2002). *Mainan Pendidikan sebagai Media Ekspresi Kemampuan Kreatif Anak*. ITB Central Library. Download 21 Maret 2011.
- White, B.Y. dan Frederiksen, J.R. (1998). *Inquiry, Modeling, and Metacognition: Making science accessible to all students*. *Cognition and Instruction*, 16, 3-118.
- Zamroni. (2000). *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Yogyakarta: Bigraf Publishing.